



Farklı Sulama Yöntemlerinin Hibrit Mısırd (*Zea mays L. indentata* S.) Dane Verimi ve Verim Unsurları Üzerine Etkileri*

Muhammet Karaşahin^{1*}, Bayram Sade²

¹Karabük Üniversitesi Eskipazar M.Y.O. Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Karabük

²Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya

*e-posta: mkarasahin@karabuk.edu.tr; Tel: 0 370 8182838; Fax: 0 370 8182899

Geliş Tarihi: 10.07.2011, Kabul Tarihi: 12.10.2011

Özet: Araştırma, 2005 ve 2006 yıllarında Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında yürütülmüştür. Araştırmada damla ve karık sulama yöntemleri, farklı olgunlaşma grubundan DK-585, OSSK-602 ve P-31G98 üç mısır çeşidi, farklı bitki sıklıkları 70x24 cm (5952 bitki/da), 70x20 cm (7142 bitki/da), 70x18 cm (7936 bitki/da) ve 70x16 cm (8928 bitki/da) ele alınmıştır.

Elde edilen sonuçlara göre, damla sulama yönteminde dane verimi karık sulama yöntemine göre önemli ölçüde yüksek gerçekleşmiştir. Verim artışı birinci deneme yılında % 8 iken, ikinci deneme yılında % 9 şeklinde hesaplanmıştır. Her iki deneme yılında karık sulama konusunda damla sulama konusuna göre % 14 civarında daha fazla sulama suyu uygulanmıştır. Bitki boyu, bin dane ağırlığı ve protein oranı sulama yöntemlerinden istatistiki olarak önemli düzeyde etkilenmiştir. Koçan uzunluğu, koçan çapı, ilk koçan yüksekliği, koçanda dane sayısı, dane koçan oranı, hasatta dane nemi ve hektolitre değerlerinin ise sulama yöntemlerinden istatistiki olarak etkilenmediği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mısır, damla ve karık sulama, verim unsurları.

Effects of Different Irrigation Methods on Grain Yield and Yield Components of Hybrid Maize (*Zea mays L. indentata* S.)

Abstract: This study was conducted at Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute's research fields in between 2005 and 2006 years in Konya Province. It was used that split split plots in randomized complete blocks experimental design with three replications. In the research, the different irrigation systems (drip and furrow irrigation), three maize varieties from different maturation stage (DK-585, OSSK-602 and P-31G98), the different plant densities 70x24 cm (5952 plants/ha), 70x20 cm (7142 plants/ha), 70x18 cm (7936 plants/ha), 70x16 cm (8928 plants/ha) were randomizedly applied to main plots, sub plots and sub sub plots, respectively.

* Bu çalışma S.Ü.BAP (Proje No: 05201013) tarafından desteklenen doktora tez projesinin bir bölümünü içermektedir.

According to the research results, the grain yields were significantly increased by the drip irrigation when compared to the furrow irrigation method. Grain yield was estimated as 8% and 9% for the first and second year, respectively. In both years, the amount of applied irrigation water to treatments of furrow irrigation method was 14% higher than the ones of the drip irrigation method. Irrigation methods affected the plant height, 1000 seed weight and the protein ratio significantly. However, the cob height, the con diameter, the initial cob height, the cob grain number, the ratio of grain to cob, the grain moisture and hectoliter values were not affected by the type of irrigation method significantly.

Key Words: Corn, drip and furrow irrigation, yield components.

Giriş

Her geçen gün hızla artan dünya nüfusunun yeterli beslenebilmesi için, tarımsal ürünlerin üretiminin de o oranda artması gerekmektedir. Tarım yapılan alanların sınırlı olması nedeniyle artan nüfusun beslenebilmesi ancak birim alandan alınacak verimin yükselmesi ile mümkündür.

Tarımda üretimin artırılmasında en önemli kültürel faaliyet; suyun bitki için uygun koşullarda ve yeter miktarda etkili kök bölgesine uygulanma biçimi olduğu söylenebilir. Bu nedenle sulama ile bitkisel üretimin artırılması mümkündür, ancak su kaynaklarının azalması ve kalitesinde ciddi endişeler yaşanması, su kaynaklarının kullanımında kısıtlama yoluna gidilmesini zorunlu kılmaktadır. Bu nedenle su tasarrufu ve verim artışı sağlayan, su-verim ilişkilerini ön plana çıkaran sulama teknikleri seçimi zorunlu hale gelmiştir. Toprakta bulunan besin maddelerinin bitkiler tarafından alınabilmesi, suda eriyik halde olmasına ve bitki kök bölgesinde bulunmasına bağlıdır. Sulama, modern tarımın önemli bir parçasıdır ve bitkisel üretimde en önemli tarımsal girdilerdendir. Ancak sulamadan beklenen yararın elde edilmesi için, bitkinin ihtiyaç duyduğu su miktarının, sulama programına göre zamanında uygulanması gerekmektedir. Uygun sulama programıyla bitki strese girmeyeceği için verim kayıpları minimum düzeyde gerçekleşir. Sulama suyu ihtiyaçları bitkilere göre değişmekle birlikte mısır ve birçok bitki için, toprakta tutulabilen suyun yarısı tüketildiği zaman stres başlangıcı olarak kabul edilebilir. Dolayısıyla faydalı suyun % 50'si tüketildiğinde sulama başlamakta ve % 50'lik kısım sulama miktarını oluşturmaktadır. Dünyada 1530 milyon hektar arazinin kültüre alındığı; bunun %17'sinin (260 milyon hektar) sulandığı; anılan arazilerin sadece %1'inde modern sulama teknikleri uygulandığı ve % 90-95'inin ise yüzey sulama yöntemleri ile sulandığı bilinmektedir (Anonim 2004).

Alam ve Rogers (2001), Kansas'ta mısır üretiminde elektriksel direnç blokları ile oluşturulan sulama konusunda yaptıkları çalışmada, bitki sulama stresi başlangıcındaki mısır bitkisi için uygulanmayan 25.4 mm birim su için dekarda 78-157 kg dane kaybına neden olduğunu açıklamışlardır. Aynı çalışmada araştırmacılar fazladan yapılan her bir 25.4 mm birim su için 1.12-3.37 kg/da arasında azotun yıkanarak kök bölgesinden uzaklaştığını belirlemişlerdir. Ülkemizin yarı-kurak bir iklim kuşağı içerisinde yer alması, sulamanın önemini bir kat daha önemli kılmaktadır. Özellikle İç Anadolu gibi kuraklığın yoğun yaşandığı ve su kaynaklarının sınırlı olduğu bölgelerde suyun ekonomik olarak kullanılması gerekmektedir. Günümüzde yeni alanların sulamaya açılması hem çok büyük ekonomik yatırımları gerektirmekte, hem de yeraltı su kaynaklarımızın daha çabuk tükenmesine yol açmaktadır. Bunun çözümü; sulama suyu uygulama performanslarının etkinliğini artırıcı ve uygulama kayıplarını minimize edici damla ve yağmurlama gibi sulama tekniklerinin

yaygınlaştırılması ile mümkündür. Damla sulamada, topraktaki hava ve su dengesinin aşırı sulama ile bozulmaması ve su eksikliği ile bitkinin su stresine sokulmaması verim artışının ana sebepleridir (Hook ve Kincheloe 1991, Şimşek ve ark. 2003). Damla sulama ile geleneksel sulama yöntemlerinin tipik özelliği olan toprak havalanması, bitki hastalıkları ve kök gelişimiyle ilgili herhangi bir sorunun ortaya çıkmayacağı kabul görmüştür (Kanber 1997). Ayrıca yüzey sulama yöntemlerine göre damla sulamada daha az toprak yüzeyi ıslatıldığı için daha az yabancı ot çıkmakta ve bu da verimi olumlu yönde etkilemektedir (Harris 2005). Damla sulamada verim artışında diğer önemli bir sebep, mısırdaki fizyolojik oluma kadar bitki besin maddelerinin özellikle azotun parçalanarak, bitkinin ihtiyaç duyduğu zamanlarda, bitki kök bölgesine uygulanması ve aşırı sulama yapılmadığı için azot yıkanmasının önüne geçilerek azot kullanım etkinliğinin sağlanması şeklinde ifade edilebilir (Alam ve Rogers 2001, Ogola ve ark. 2002, Lamn ve Trooien 2003, Singandhupe ve ark. 2003).

Son yıllarda ülkemizin büyük bir kısmında olduğu gibi bölgemizde de çok büyük boyutlara ulaşan kuraklık, hem yeraltı hem de yerüstü su kaynaklarını olumsuz yönde etkilemiş ve mısır tarımında damla sulama uygulamalarını artırmıştır. Ancak yöremizde mısır yetiştiriciliğinde damla sulama uygulamalarına yönelik yeterli bilimsel veriler olmadığı için bitki sıklıkları ve olum gruplarına yönelik tavsiyelerde bulunulamamaktadır. Buda bu çalışmanın önemini daha da artırmaktadır. Bu makalede sulama yöntemlerinin at dışı mısırın dane verimi ve diğer verim unsurları üzerine etkileri üzerinde durulmuştur.

Materyal ve Metot

Araştırma, 2005 ve 2006 yıllarında Konya merkezde bulunan Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü araştırma alanlarında yürütülmüştür. Çalışmada farklı FAO olum grubundan DK-585 (FAO 500), OSSK-602 (FAO 600) ve P-31G98 (FAO 700), atdışi hibrit mısır çeşitleri materyal olarak kullanılmıştır. Sulamada, damlatıcı aralığı 40 cm ve çapı 16 mm olan, Netafim PE borulardan yararlanılmıştır.

Araştırma “tesadüf bloklarında bölünen bölünmüş parseller deneme desenine” göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Ana parseller sulama yöntemlerini (damla sulama ve karık sulama), alt parseller çeşitleri (DK-585, OSSK-602 ve P-31G98), altın altı parseller ise bitki sıklıklarını (5952 bitki/da, 7142 bitki/da, 7936 bitki/da ve 8928 bitki/da) ifade etmektedir.

Parseller 5 x 2.8 m = 14.0 m² ve her parselde 4 sıra olacak şekilde tertiplenmiştir. Sıra arası 70 cm olarak düzenlenmiştir.

Her iki deneme yılında da tohum ekimleri Mayıs ayı'nın ilk haftasında açılan çizilere elle yapılmıştır. Toprak tavı için her iki yılda ekimden sonra yağmurlama sulama ile tohum yatağı tarla kapasitesine getirilmiştir. Tohum çıkış yaptıktan ve sıralar belli olduktan sonra bitki 4-5 yapraklı iken elle ilk çapa yapılarak, her iki sıraya tek lateral gelecek şekilde damla sulama sistemi döşenmiştir. Bitkiler 40 cm olduğunda elle ikinci çapa ve boğaz doldurma gerçekleştirilmiştir.

Toprak analizi ve önceki araştırma verileri dikkate alınarak toplam 20 kg/da N, 9 kg/da P2O5 ve 6 kg/da K2O uygulanmış olup, N'un 5 kg/da'ı, P2O5 ve K2O'nun tamamı ekim öncesi uygulanmıştır. Azotun kalan 10 kg/da'ı karık usulü sulamada ikinci çapa öncesi toprak yüzeyine elle serpilerek (Üre formunda), 5 kg/da'ı ise (Amonyum Nitrat formunda) çiçeklenme öncesi sulama suyuyla birlikte verilmiştir. Damla sulamada azotun kalan

miktarı ise (erken dönemde üre formunda, ileri dönemde Amonyum Nitrat formunda) süt olum dönemine kadar porsiyonlar halinde kontrol-fertigasyon sisteminden verilmiştir.

Deneme toprakları killi bir bünyeye sahip olup, organik madde içeriği iyidir (% 4.63). Kireç muhtevası yüksek olan topraklar (% 26.94), hafif alkali reaksiyon göstermektedir (pH 7.80). Elverişli potasyum (154.79 kg/da K₂O) ve fosfor (17.54 kg/da P₂O₅) bakımından zengin olan bu topraklarda azot seviyesi düşük (3 kg/da N) bulunmaktadır. Demir seviyesi (0.25 ppm) yetersiz ancak, bakır seviyesi (1.31 ppm) yeterli bulunmaktadır. Çinko seviyesi orta düzeyde (0.98 ppm) olup, mangan seviyesi (1.20 ppm) yeterlidir. Deneme tarlası toprakların da tuzluluk problemi yoktur (% 0.04).

Sulama programının yapılabilmesi amacıyla 0-30 cm ile 30-60 cm toprak derinliğinden numuneler alınarak bünye analizleri yapılmıştır. Gravimetrik nem içeriklerinden; tarla kapasitesi, solma noktası ayrıca hacim ağırlığı sırasıyla % 27.57, % 17.43 ve 1.39 g/cm³ saptanmıştır.

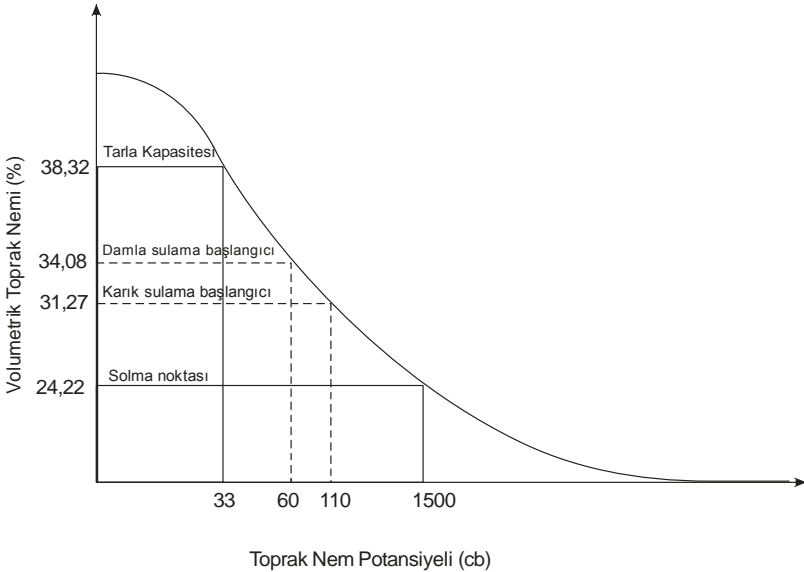
Bu çalışmada, sulama yöntemlerinin verim ve verim unsurları üzerindeki etkileri ele alınmıştır.



Şekil 1. Araştırmada kullanılan toprak nem sensorlerinin watermark cihazı kullanılarak okunup kayıt edilmesi

Araştırmada sulama programı yapmak amacıyla nem sensörü ve digital okuyucu cihaz kullanılmıştır. Sensörlerin profil-probe'ları 30-60 cm toprak derinliğine yerleştirilerek okumalar gerçekleştirilmiştir. İlk sulamalar yağmurlama sulama yöntemi ile gerçekleştirilmiş ve toprak nemi tarla kapasitesine gelinceye kadar uygulanmıştır. Nem sensörünün okumaları her seferinde kaydedilmiş ve bu okumalara karşılık gelen volumetrik nem değerleri grafik haline getirilerek karakteristik toprak nem eğrisi oluşturulmuştur (Şekil 2). Damla sulamada ise toprak elverişli suyunun % 30 tüketimine karşılık gelen 60

cb, karık sulamada ise % 50 tüketimine karşılık gelen 110 cb sulama başlangıcı referans olarak alınmıştır. Sulama miktarı ise damla sulamada; kullanılan % 30 faydalı toprak suyunu verecek kadar yani toprağı tarla kapasitesine getirecek kadar su, sapa kalkma dönemine kadar 30 cm ileriki dönemlerde ise 30 ve 60 cm toprak derinliğine yerleştirilen sensor okumaları dikkate alınarak hesap edilmiştir. Okumalara karşılık gelen nem miktarı eğriden bulunup, o orandaki nemden tarla kapasitesi çıkarılarak ihtiyaç olan nem yüzdesi sapa kalkma dönemine kadar 40 cm ilerleyen dönemlerde ise 75 cm toprak derinliği ile çarpılarak tarla kapasitesine getirecek kadar su miktarı hesap edilerek sulama yapılmıştır. Karık sulama yönteminde parsellere uygulanan su çiftçilerin geleneksel sulama yönteminde olduğu gibi, 5.5 L/s sulama suyunun 68.25 m uzunluğunda 6 kırığa ve % 1 eğimde, suyun karık sonuna ulaşınca sulamaya son verilmesi şeklinde gerçekleşmiş ve uygulanan su miktarı sayaçlarında denetlenmiştir.



Şekil 2. Araştırma yerine ait karakteristik toprak nem eğrisi

Sulama yapıldıktan sonra toprak infiltrasyonu dikkate alınarak (killi toprak için 1.3-10 mm/h) tekrar okumalar yapılmış ve aşırı yada eksik sulamalar bir sonraki sulamaya ışık tutmuş ve bunlar sulama takip çizelgesine kaydedilip optimum sulama sağlanmıştır.

Birinci yıl 07.06.2005 tarihinde hem damla hem karık sulama uygulamalarına eşit miktarda olmak üzere yağmurlama ile 126 mm su verilmiştir. Çalışmanın birinci yılında yetiştirme sezonu süresince karık sulama uygulamasında 6 kez sulama yapılarak toplam 844 mm, damla sulama yönteminde ise 22 sulamada 742 mm su uygulanmıştır.

Araştırmanın ikinci yılında 30.05.2006 tarihinde hem damla hem karık sulama uygulamalarına aynı miktarda yağmurlama ile 33 mm su verilmiştir. Karık sulama uygulamasında 6 kez ve 753 mm, damla sulama uygulamasında ise 21 kez sulama yapılarak 663 mm su uygulanmıştır.

Çalışmanın birinci ve ikinci yılında sırasıyla 01.12.2005 ve 05.12.2006 tarihinde fizyolojik olgunluktan sonra, parsel kenarlarından birer sıra kenar tesiri olarak bırakılmış, geriye kalan 7 m² alanda bitkilerdeki koçanların elle toplanması ile hasad gerçekleştirilmiştir.

Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Her iki deneme yılında çeşit ve bitki sıklığında dane verimi ortalamaları damla sulama yönteminde karık sulama yöntemine göre önemli ölçüde yüksek gerçekleşmiştir ($P<0.05$). Verim artışı birinci yılda % 8, ikinci yılda % 9 hesaplanmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Araştırmada incelenen özelliklere ait damla ve karık sulama yöntemlerinde belirlenen ortalama değerler.

İncelenen Özellikler	1. Yıl		2. Yıl		Ortalama	
	Damla	Karık	Damla	Karık	Damla	Karık
Dane Verimi (kg/da)	1743.00 a	1614.00 b	2019.00 a	1850.00 b	1881.00	1734.50
Koçan Uzunluğu (cm)	21.40	22.33	21.16	20.66	21.28	21.50
Koçan Çapı (mm)	52.08	52.42	52.70	52.85	52.39	52.64
Bitki Boyu (cm)	251.94 b	265.42 a	271.80 a	262.11 b	261.87	263.77
İlk Koçan Yüksekliği (cm)	101.45	111.61	117.75	113.25	109.60	112.43
Koçanda Dane Sayısı (adet/koçan)	673.73	678.58	663.08	682.86	668.41	680.72
Dane Koçan Oranı (%)	84.00	83.00	83.00	83.00	83.50	83.00
Bin Dane Ağırlığı (g)	380.82 a	379.33 b	380.82	370.80	380.82	375.07
Hasatta Dane Nemi (%)	19.72	20.33	19.27	19.32	19.50	19.83
Hektolitire (kg/100 L)	72.40	72.80	68.18	68.95	70.29	70.88
Danede Protein Miktarı (%)	8.60	8.59	8.31 b	8.75 a	8.46	8.67

Dünyada mısır üzerine değişik ülkelerde yapılan araştırmalarda da damla sulama yönteminde karık sulama yöntemine göre önemli verim artışları kaydedilmiştir. Nitekim, mısırdamla sulama uygulamalarında karık usulü sulamaya göre verim artışını, Şimşek ve ark. (2003) Haran'da % 12, Humphreys ve ark. (2005) Coleambally/Avustralya'da % 14, Gençel ve ark.(2006) Haran'da % 15-23 olarak belirlemişlerdir. Ramirez ve ark. (2006) Meksika'da mısırdamla toprak altı damla sulama yönteminde karık sulamaya göre % 51-160 verim artışı elde ederken, Trejo ve ark. (2006) Meksika'da silajlık mısırdamla yaptıkları araştırmada toprak altı damla sulama yönteminde karık sulamaya göre yeşil ot veriminde % 5 artış elde etmişlerdir.

Dünya'da diğer bitkiler üzerinde (çilek, domates, pamuk) yapılan araştırmalarda da damla sulama uygulamalarında karık usulü sulamaya göre % 4 ila % 22 arasında değişen önemli verim artışları elde edilmiştir (Kanber ve ark.,1986; Singanhupe ve ark., 2003; Kamilov ve ark., 2002; Ibragimov ve ark., 2003; Nazirbay ve ark., 2007). Araştırma sonuçları arasındaki benzerlik veya farklılıklar; bitki cins, tür ve çeşitlerinin, ekolojilerin, uygulanan yetiştirme tekniklerinin, özellikle toprak yapısı ve derinliğinin ve damla sulamada kullanılan teknoloji ve tekniğin benzerlik ve farklılığından kaynaklanmaktadır.

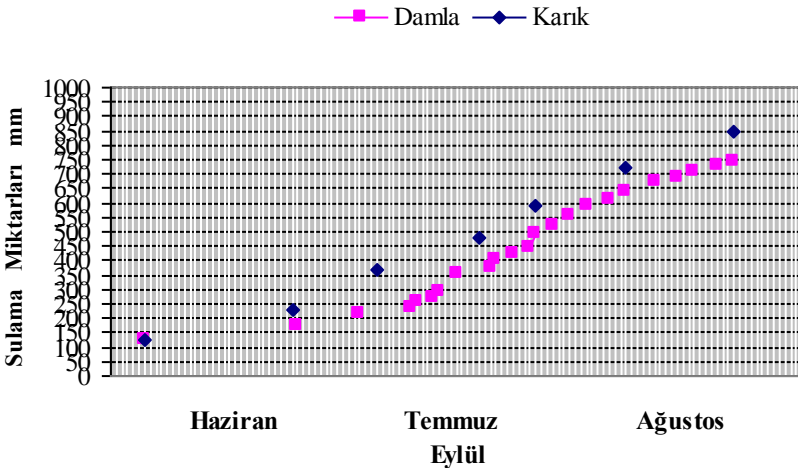
Damla sulamada, topraktaki hava ve su dengesinin aşırı sulama ile bozulmaması ve su eksikliği ile bitkinin su stresine sokulmaması verim artışının ana sebepleridir. Damla

sulama ile toprakta nem değişimlerinin önlenmesinden dolayı toprak su tansiyonu azalır böylece su ve bitki besin elementleri alımı kolaylaşır ve potansiyel olarak yüksek verim elde edilmiş olur. Böyle bir uygulamada toprak havalanması, bitki hastalıkları ve kök gelişimiyle ilgili herhangi bir sorunun ortaya çıkmayacağı kabul görmüştür. Damla sulamada verim artışında diğer önemli bir sebep olarak, mısırdaki fizyolojik oluma kadar bitki besin maddelerinin özellikle azotun parçalanarak, tarlaya en son girilebilen zamanda değil, bitkinin ihtiyaç duyduğu zamanlarda, bitki kök bölgesine uygulanması ve aşırı sulama yapılmadığı için azot yıkanmasının önüne geçilerek azot kullanım etkinliği artışı olarak ifade edilebilir. Her iki deneme yılında çeşit ve bitki sıklıklarının ortalaması olarak koçan uzunluğu, koçan çapı, ilk koçan yüksekliği, koçanda dane sayısı, dane koçan oranı, hasatta dane nemi ve hektolitreye ağırlığı değerleri damla ve karık sulama yöntemleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmamıştır (Çizelge 1).

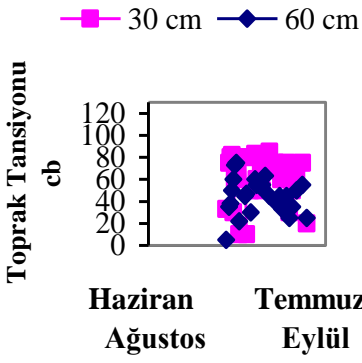
Çalışmanın her iki yılında da çeşit ve bitki sıklıklarının ortalaması olarak sulama yöntemleri arasındaki bitki boyu değerleri istatistiki olarak farklı olmuş, ancak bu fark birinci yıl karık sulama uygulaması lehine olurken, ikinci yıl damla sulama uygulaması lehine olmuştur (Çizelge 1).

Çalışmanın birinci yılında hibrit mısır çeşitleri ve bitki sıklıklarının ortalaması olarak bin tane ağırlığı ölçümlerinden elde edilen değerler yönüyle sulama yöntemleri arasındaki fark önemli bulunmuş olup, damla sulama yöntemi lehine olurken, ikinci yılda bu fark istatistiki olarak önemli olmamıştır (Çizelge 1). Çalışmanın birinci yılında hibrit mısır çeşitleri ve bitki sıklıklarının ortalaması olarak sulama yöntemlerinden elde edilen protein oranı değerleri arasındaki fark istatistiki olarak önemli olmazken, ikinci yılda karık sulama yöntemi lehine olarak önemli olmuştur (Çizelge 1).

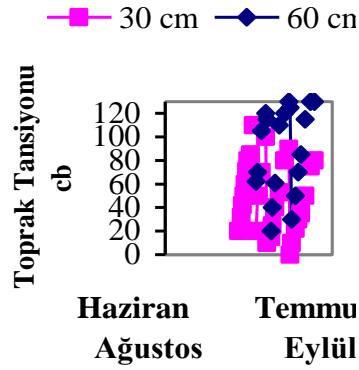
Denemenin birinci yılında damla ve karık sulama uygulamalarına verilen su miktarları kıyaslandığında karık sulamada damla sulamaya göre % 14 daha fazla su uygulanmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Denemenin birinci yılına ait sulama tarihleri ve miktarları



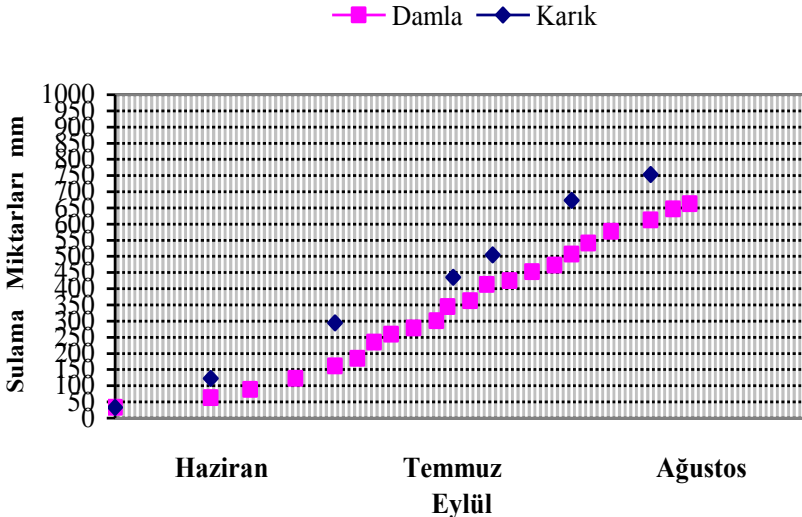
Şekil 4. Denemenin birinci yılına ait damla x OSSK-602 x 7142 bitki/da parseli toprak tansiyonu değerleri



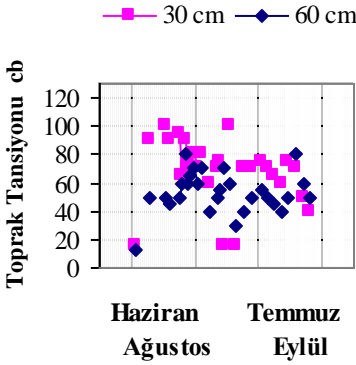
Şekil 5. Denemenin birinci yılına ait karık x OSSK-602 x 7142 bitki/da parseli toprak tansiyonu değerleri

Toprak tansiyon değerleri incelendiğinde damla sulamada 30 cm toprak derinliğindeki toprak tansiyon değerleri ile 60 cm toprak derinliğindeki toprak tansiyon değerleri arasındaki fark karık sulamaya göre daha az olmuştur. Yani damla sulama uygulamasında bitki karık sulama uygulamasına göre daha az su stresine maruz kalmıştır. Karık sulama uygulamalarında 60 cm toprak derinliğindeki toprak tansiyon okumaları 30 cm toprak derinliğindeki toprak tansiyon değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Damla sulama uygulamalarında ise bu durum tersinedir (Şekil 4 ve Şekil 5).

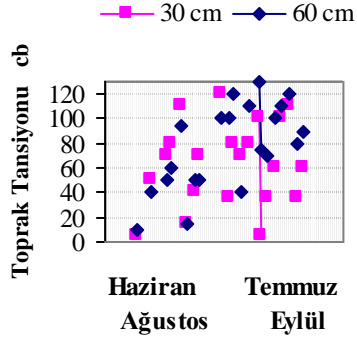
Denemenin ikinci yılında damla ve karık sulama uygulamalarına verilen su miktarları kıyaslandığında karık sulama damla sulama uygulamasına göre % 14 daha fazla su kullanmıştır (Şekil 6).



Şekil 6. Denemenin ikinci yılına ait sulama tarihleri ve miktarları



Şekil 7.Denemenin ikinci yılına ait damla x OSSK-602 x 7142 bitki/da parseli toprak tansiyonu değerleri



Şekil 8.Denemenin ikinci yılına ait karık x OSSK-602 x 7142 bitki/da parseli toprak tansiyonu değerleri

Toprak tansiyon değerlerine bakıldığında damla sulamada 30 cm toprak derinliğindeki toprak tansiyon değerleri ile 60 cm toprak derinliğindeki toprak tansiyon değerleri arasındaki fark karık sulamaya göre birinci deneme yılında olduğu gibi yine daha az saptanmıştır. Diğer bir ifade ile bitki damla sulama uygulamasında karık sulama uygulamasına göre daha az su stresine maruz kalmıştır. Karık sulama uygulamalarında 60 cm toprak derinliğindeki toprak tansiyon okumaları 30 cm toprak derinliğindeki toprak tansiyon değerlerine göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Damla sulama uygulamalarında ise bu durum tersinedir (Şekil 7 ve Şekil 8).

Her iki deneme yılında da damla sulama karık sulama yöntemine göre önemli ölçüde su tasarrufu sağlamış, su tasarrufu birinci yıl ve ikinci yıl % 14 olarak hesaplanmıştır (Şekil 3 ve 6).

Bu araştırma sonuçlarında olduğu gibi, dünya’da ve ülkemizde mısır üzerinde yapılan araştırmalarda damla sulama ile karık usulü sulamaya göre değişen oranlarda önemli su tasarrufu olduğu ortaya konulmuştur. Damla sulamada su tasarrufu; yüzey sulama yöntemlerine göre daha az toprak yüzeyinin ıslatılmasına böylece buharlaşma kayıplarının azaltılmasına, yüzey akışının önlenmesine ve kök bölgesi altına derine süzülme kayıplarının denetlenmesine bağlanmaktadır.

Mısırdaki damla sulama yöntemi, hem verim yönüyle hem de su tasarrufu yönüyle karık sulama yöntemine üstünlük sağladığından tavsiye edilebilir. Çalışmada elde edilen sonuçlar arasındaki farkın damla sulama lehine % 8-9 düzeyinde kalmasının, toprak yapısının killi yapıda olması sebebiyle su tutma kapasitesinin yüksek olmasından kaynaklandığı ve kumlu topraklarda su tutma kapasitesi düşüklüğünden dolayı bu farkın daha da artacağı göz önüne alınmalıdır.

Kaynaklar

- Alam, M. and D.H., Rogers. 2001. Scheduling Irrigations by Electrical Resistance Blocks. Kansas State University Cooperative Extension, Irrigation Management Series. Kansas State University, Manhattan, Kansas. www.oznet.ksu.edu/library/ageng2/1901.pdf. (05.03.2007).
- Anonim 2004. Hasad Aylık Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi, Yayın No: 231 S:28, İstanbul.
- Gençel, B., Yazar, A. and Bozkurt, Y. 2006. Effects of Drip Irrigation Programs on Second Crop Maize Yield in Harran Plain. Water and Land Management For Sustainable Irrigated Agriculture. April 4-8 Cukurova University Adana, Turkey.
- Harris, G. 2005. Sub-surface Drip Irrigation Advantages and Limitations. The State of Queensland Department of Primary Industries and Fisheries Note: 17650.
- Hook, E.J., and Kincheloe, S. 1991. Irrigation Scheduling For Corn-Why and How University of Florida and C.D. Yonts, University of Nebraska.
- Humphreys, L., Fawcett, B., O'Neill, Chris. and Muirhead, W. 2005. IREC Farmer's Newsletter No : 170.
- Ibragimov, N., Evet, S., Esanbekov, Y., Kamilov, B. and Heng, L. 2003. Cotton and Winter Wheat Irrigation Scheduling Improvements in Uzbekistan. Uzbekistan Cotton Growing Research Institute p: 26-33.
- Kamilov, B., Evet, S. and Lee, H. 2002. Irrigation Scheduling Study of Drip Irrigated Cotton by Use of Soil Moisture Neutron Probe. 24-25 December UNCGR, Tashkent, Uzbekistan Proceedings of The National Workshop.
- Kanber, R., Eylen, M. ve Tok, A. 1986. Water Consumption and Yield of Strawberry Irrigated by Furrow and Trickle Methods Under Çukurova Conditions. Soil and Water Research Institute, General Publications No : 135, Report Series : 77 P : 7-35, Tarsus.
- Kanber, R. 1997. Sulama. Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Genel Yayın No:174, Adana.
- Lamn, R.F. and Trooien, P.T. 2003. Subsurface Drip Irrigation for Corn Production : A Review of 10 years of research in Kansas. Irrig.Sci. 22:195-200.
- Nazirbay, I., Evet, S., Esanbekov, Y., Kamilov, B., Mirzaev, L. and Lamers, P.A. 2007. Water Use Efficiency of Irrigated Cotton in Uzbekistan under Drip and Furrow Irrigation. Agricultural Water Management 90 (2007) 112-120.
- Ogola, J.B., Wheeler, T.R., and Haris, P.M. 2002. Effects of Nitrogen and Irrigation on Water Use of Maize Crops. Field Crops Research 78 (105-117).
- Ramirez, O.J., Trejo, M.A.J., Sanchez, B.R.S., Hernandez, F.M., Nuncio, A.A.R. and Cerda, R.E. 2006. Agronomic Characteristic and Forage Quality Corn with Subsurface Drip Irrigation. Tec Pecu Mex 44 (3):351-357.
- Singandhupe, B.R., Rao, G.G.S.N., Patil, N.G. and Brahmanand, P.S. 2003. Fertigation Studies and Irrigation Scheduling in Drip Irrigation System in Tomato Crop (*Lycopersicon esculentum* L.). European Journal of Agronomy 19 (2003) 327-340.
- Şimşek, M., Gerçek, S. ve Öktem, A. 2003. Farklı Sulama Yöntemlerinin Mısır Bitkisinde Verim ve Su Tüketimine Etkisi. GAP III. Tarım Kongresi, Bildiri No: S: 29, 2-3 Ekim 2003, Şanlıurfa.
- Trejo, J.A.M., Monsivais, G.O.A., Ramirez, O.J., Gozzalez, Z.A., Cerda, R.E., Hernandez, F.M., Sosa, S.E. and Nuncio, A.R. 2006. Effect of Three Driptape Installation Depths on Water Use Efficiency and Yield Parameters in Forage Maize (*Zea mays* L.) Cultivation. Tec Pecu Mex 44 (3): 359-364.